

Studies on differentiation in Hydrozoa and Scyphozoa (ヒドロ虫類及び類縁種の形態分化に関する研究)

著者	会津 清英
号	165
発行年	1968
URL	http://hdl.handle.net/10097/23330

氏名・（本籍）	会津清英
学位の種類	理学博士
学位記番号	理博第165号
学位授与年月日	昭和43年3月26日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科専門課程	東北大学大学院理学研究科（博士課程）生物学専攻
学位論文題目	Studies on differentiation in Hydrozoa and Scyphozoa （ヒドロ虫類及び類縁種の形態分化に関する研究）
論文審査委員	（主査） 教授 元村 勲 教授 青木 巖 教授 加藤 陸奥雄

論文目次

緒 論

I ヒドロ茎共肉部組織の再生

II 分離胚葉の再生

III ヒドロ花分化

結 論

論 文 内 容 要 旨

緒 論

再生の研究には、細胞及び組織の分化、造形運動及び細胞増殖の3つの基礎過程についての質的並びに量的な面からの解析が必要である。この目的のために、二胚葉性で、簡単な体制の、しかも再生力の強いヒドロ虫及びその類縁種は、好適な材料である。

本研究においては、まず各々の胚葉の再生能力をしらべ、さらにその能力発現に与る細胞を明らかにし、そして、再生に於ける両胚葉の相互関係を捉えることを試みた。

次に、これらの二胚葉組織片が、全体としてヒドロ花を分化する過程の解析及びヒドロ花分化の統御機構の実験的解析を行った。

I ヒドロ茎共肉部組織の再生

Obelia plana, *Coryne pusilla*, *Bougainvillia* sp., *Clytia edwardsi* の4種類について、ヒドロ茎の1～2 mmの小片をとり、その中の共肉部組織を包皮から押出して、海水中で培養した。組織片は、間もなく器底面に付着し、包皮を被る。やがて、それからヒドロ根が伸長してきて器底面を匍匐する。各々の種によって、それぞれ定った位置で、ヒドロ根上に芽が形成される。この芽が成長し、ヒドロ茎、ヒドロ花に分化する。この結果、これら4種類はいずれも共肉部組織片からヒドロ茎、ヒドロ花を再生することが確かめられた。

II 分離胚葉の再生

1. 外胚葉の内胚葉への転換

Obelia plana のヒドロ茎共肉部組織の内外胚葉を分離し、それぞれ別々に培養し、その再生をみた。対照の内外両胚葉をもつ組織塊は3～5日目でヒドロ花を形成した。外胚葉組織塊は、対照と比較して、再生は遅れるが、内胚葉を分化し、ヒドロ花を形成する。内胚葉組織塊のみでは、再生はおこらなかった。外胚葉の一部が内胚葉になる過程をみると、分離1日後、組織塊中央部の細胞は、その組織としての形態を失ない、外側に近い部分の細胞間に空胞があらわれる。36時間～3日後の間に、空胞が組織塊の周辺部の下部全体に環状にならび中央部を周辺部より分断し、細胞質の“橋”のみが残る。4～5日後には、“橋”の部分の細胞質の量が増し、中央部の顆粒化した細胞断片を受け入れて内胚葉細胞となる。従って外胚葉は内胚葉に転換する。しかし、外胚葉のうちの細胞が転換するのは、次の実験によった。

2. 胚葉転換に關与する間在細胞

胚葉転換に与る細胞を調べるために *Coryne pusilla* の外胚葉を分離し、その胚葉転換の過程をみた。分離1日後、組織塊中の間在細胞が増殖しはじめ、ついで組織塊中央部に、細胞の崩壊による空腔が形成されてくる。36～48時間後、空腔と周辺部細胞との境に沿って、多数の間在

細胞が横に並びはじめる。周辺部細胞は中心に向かって伸び、細胞質中に多数の顆粒を含むようになる。6日後、間在細胞は、顆粒を取込んで内胚葉細胞となる。即ち内胚葉化する細胞は、間在細胞であることが明らかとなった。

3. 間在細胞なしの外胚葉の胚葉転換

ヒドロ虫類に類縁の *Aurelia aurita* (鉢虫類) のポリプは、間在細胞をもっていない。そこで、間在細胞がない場合の胚葉転換の過程をみた。分離された外胚葉は、中空の球状となる。6時間後表皮筋細胞から変ったアメーバ状の細胞が空腔にあらわれてくる。2-3日後、それらの細胞が融合し、空腔の大部分を占める。4-5日後、融合した細胞群は、腔腸を備えた内胚葉組織となる。従って、表皮筋細胞も内胚葉細胞に転換することが明らかになった。

4. 内外両胚葉の再生に於ける相互作用

Coryne, *Obelia* の外胚葉組織片と内胚葉組織片とを接触させておくと、やがて外胚葉組織片は内胚葉組織片を取囲む。さらに、*Coryne* の外胚葉組織片と内胚葉組織片とを種々の量に組合せその再生をみた。前者に対する後者の量比が大きくなると、ヒドロ花形成は遅れるか又は、全然おこらなかった。従って、本実験の結果から、再生のために必要な内外胚葉の量比は定まっていることが明らかとなった。

Ⅲ ヒドロ花分化

1. 共肉部組織片の大きさとヒドロ花形成速度

ヒドロ花形成のためには、*Clytia* で 250μ , *Bougainvillia* で $50/2\mu$ の長さをもつ組織片が必要である。又、組織片の長さが増すにつれてヒドロ花形成速度が早いことが明らかとなった。

2. ヒドロ花分化の解析

ヒドロ根の伸長とヒドロ花形成の時期及び位置との関係を *Bougainvillia* で調べた。切り出された組織片はやがて、伸長しはじめるが、組織の入っているヒドロ根が伸びてその長さが、最高に達した時、ヒドロ花芽が出来る。又、最初の組織片の長さとヒドロ花芽までのヒドロ根の長さの比は、ほぼ一定である。最初の組織片が大きければより遠くにヒドロ花を形成する。従ってその形成位置は、最初の組織片の大きさによってきまる。ここでは、ヒドロ花形成位置及び時期は、最初の組織量に応じて決まることが明らかになった。

3. ヒドロ花形成に関する既存ヒドロ花の影響

既存ヒドロ花の近くに、ヒドロ花芽が移植されても、既存ヒドロ花の影響はなく、完全なヒドロ花に分化した。次に予定花芽形成部域が既存ヒドロ花の近くに移植された時、新しい花芽は、予定部域につくられなかった。つまり、既存ヒドロ花は、予定花芽形成部域に影響を及ぼすことが明らかとなった。

結 論

1. 外胚葉は高い再生能力をもっていて、内胚葉に分化し得る。
2. 内胚葉に分化し得る細胞は、間在細胞と表皮筋細胞である。
3. 再生を行うためには、両胚葉のある量比が存在する。
4. 組織が一定量以上であれば、それが多い程、再生速度は早い。
5. ヒドロ花形成の時期と位置とは、最初の組織片の大きさによって決まる。
6. 既存ヒドロ花は、次のヒドロ花芽形成部域に影響を与える。

以上のことから、ヒドロ虫類では、全体として、1つの形態形成の能力の場のもとに、再生が進行していることが明らかとなった。

論文審査結果の要旨

ヒドロ虫類は、再生能力の大きい動物として知られている。会津清英の論文は、この再生能力の所在を解明するために行なった実験の報告である。

会津は4種類のヒドロ虫類を用いて、ヒドロ茎の小片を切り取り、その共肉組織を押し出して培養して何れも完全なヒドロ花を再生することをみた。この能力は1—2 mmの小片にも見られる。これを更に分析する為に、ヒドロ茎の共肉組織の内外胚葉を分離して培養すると内胚葉組織塊からは再生はおこらない。分離した外胚葉は内胚葉を再生し、更にヒドロ花を形成する。これは共肉組織片の再生能力は外胚葉にあることを明らかにしたものである。また外胚葉のうち、特に活発に再生に与えるのは間細胞であることも確かめられた。しかしこの実験を間細胞の見られない鉢虫類についてみると、表皮筋細胞も内胚葉に転換し得ることを明らかにした。特に興味ある事実は、分離した内胚葉片と外胚葉を並べておくと外胚葉は内胚葉をその中に取り込み、ヒドロ花を再生するが、内胚葉片が大きすぎたときは再生はおこらない。この事は再生のために必要な内外胚葉の量比は定まっていることを示している。

会津は更に共肉組織片からのヒドロ花分化の状態を分析して、組織片の長さが増すにつれてヒドロ花形成の速度が早いこと、ヒドロ花の形成される位置は、最初の組織片の長さとヒドロ花芽までのヒドロ根の長さの比は一定であること、即ち最初の組織片が大きければより遠くにヒドロ花を形成することを明らかにした。

また移植の実験では、ヒドロ花の近くに花芽を移植したときは、既存のヒドロ花の影響なしに花芽からヒドロ花が分化するが、次に生じる新しい花芽は移植片の影響をうけて予定部域にヒドロ花が形成されなかった。この事は自然状態での群体形成の秩序を示すとともに、花芽形成機構に対する新しい問題を提示するものである。

会津の研究は各種のヒドロ虫類の再生現象の綿密な比較検討と実験的研究によって再生能力の所在、再生の様相を統一的に明らかにしたものであって、ヒドロ虫類に限らず、他の動物の再生現象に対しても重要な問題を提起するものである。

よって審査員は会津清英提出の論文は理学博士の学位論文として合格とみとめた。